

(様式第3号)

学 位 論 文 要 旨

氏名:假谷 佳祐

題目: Natural variation of diterpenoid phytoalexins production in *Oryza sativa*
(イネにおけるジテルペノイドファイトアレキシン生産の種内多様性に関する研究)

栽培イネ (*Oryza sativa*) は、病原菌の感染に応答して抗菌性化合物、ファイトアレキシン、を蓄積する。栽培イネからは約 20 種の化合物がファイトアレキシンとして報告されているが、そのほとんどはジテルペノイド化合物である。これらの化合物群は、イネの生体防御に重要な役割を果たしている。この研究では、イネにおいてジテルペノイドファイトアレキシン生産に種内多様性があるか明らかにすることを目的とした。

世界各地の栽培イネから選抜された、来歴情報と対立遺伝子の多様性を広くカバーした品種群、世界のイネ コアコレクション (WRC) 69 品種を用いて、紫外線照射葉における 5 種のジテルペノイドファイトアレキシンの蓄積量を調べた。オリザレキシン A は WRC の中で 12 品種しか蓄積しなかったが、モミラクトン類およびファイトカサン類はほとんどの品種が蓄積していた。この分析により、栽培イネにおいてジテルペノイドファイトアレキシンの蓄積に関する種内多様性があることが示された。つづいて、同様の方法で、栽培イネの祖先野生イネ *O. rufipogon* におけるオリザレキシン A の蓄積量と、*O. rufipogon* を含む複数の *Oryza* 属植物におけるモミラクトン類およびファイトカサン類の蓄積量を調べた。分析したいずれの化合物も、栽培イネと同様に、野生イネにおいてもそれらの蓄積に関する種内多様性が見出された。これらの結果から、ファイトアレキシン生産の種内多様性は野生イネにも存在しており、これが栽培イネ *O. sativa* にも受け継がれているものと推察された。

モミラクトン A の分析の過程で、‘Jaguary’と‘Basilanon’のそれぞれからモミラクトン A 類縁体と推定される 2 種の化合物を見出した。それぞれの化合物を紫外線照射したイネの葉から単離した。各種機器分析によりその構造を同定したところ、いずれの化合物も未報告であったことから、それぞれオリザラクトンおよびファイトカサン G と名付けた。いずれの化合物も、イネいもち病菌の感染によりその蓄積が誘導され、イネいもち病菌に対して抗菌活性を示したことから、イネの新規ファイトアレキシンであると結論した。オリザラクト

ンは、WRC の中がでは、3 品種しか存在しなかったが、ファイトカサン G は‘Jinguoyin’を除く全ての品種が蓄積した。野生イネにおいても、オリザラクトンは AA ゲノム種の限られた系統しか蓄積しなかった一方で、ファイトカサン G は AA ゲノム種のほとんど全ての系統が蓄積していた。

WRC にはジテルペノイドファイトアレキシンの蓄積量が少ない系統があった。特に、‘Jinguoyin’は、分析したいずれのジテルペノイドファイトアレキシンを蓄積しなかった。ファイトアレキシンはイネの生体防御において重要であることから、‘Jinguoyin’は他の品種とは異なる化合物をファイトアレキシンとして蓄積する可能性が想定された。そこで、‘Jinguoyin’にイネごま葉枯病菌を接種し、感染葉特異的に蓄積する化合物を LC-MS 分析により探索した。その結果、5 種の化合物が見出された。これらの化合物を単離・同定したところ、いずれもベンゼン環を有するジテルペノイドだった。これらは、病原菌が感染したイネから初めて単離されたため、アビエトリジン A-E と名付けた。糸状菌であるイネいもち病菌とイネごま葉枯病菌の孢子発芽、あるいは、発芽管の伸長を阻害したことから、ファイトアレキシンとして機能していると考えられた。

紫外線照射葉において、モミラクトン類およびファイトカサン類の蓄積量が少ない品種では、アビエトリジン類が高濃度に蓄積する傾向があった。WRC 69 品種のうち、30 品種が少なくとも 1 種のアビエトリジン類を蓄積した。また、15 品種では分析したファイトアレキシンの中でアビエトリジン類の蓄積量が最も高かった。したがって、アビエトリジン類は、これまで見過ごされてきたものの、イネのファイトアレキシンの主要なグループであることがわかった。

多数の栽培イネのファイトアレキシンの蓄積量の比較により、その蓄積に関する種内多様性を発見した。新たなファイトアレキシンを複数発見できたことから、多系統の比較分析の重要性が示された。イネ属におけるジテルペノイドファイトアレキシン生産の多様化の過程をより深く理解するために、ファイトアレキシンの生合成遺伝子やその発現制御に関わる因子の同定が重要であると考えられる。